

Desmitificando o ofidismo: unindo a escola e a sociedade para desenvolver recursos educativos

Mikaelle Kaline Bezerra da Costa ^I
Magnólia Fernandes Florêncio Araújo ^{II}
Rita Campos ^{III}
Eliza Maria Xavier Freire ^{IV}

^I Programa de Pós-Graduação em Desenvolvimento e Meio Ambiente, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.

^{II} Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.

^{III} Centro de Estudos Sociais-Universidade de Coimbra, Coimbra, Portugal.

^{IV} Departamento de Botânica e Zoologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.

Resumo: As escolas são inseparáveis das comunidades, e o aprendizado deve capacitar alunos e comunidades a pensar e agir sobre as questões que os afetam. Na Caatinga semiárida brasileira os acidentes ofídicos são um problema de saúde pública. Crenças negativas e um reduzido conhecimento sobre as serpentes geram atitudes negativas, levando a altas frequências de acidentes com estes animais e a problemas de conservação das espécies envolvidas. Assim, questionamos se a elaboração de um conteúdo de educação científica e ambiental usando estratégias didáticas que valorizem os conhecimentos prévios das comunidades locais e informações relacionadas ao contexto poderiam ajudar a suprir crenças e reduzir acidentes. A avaliação deste conteúdo mostrou mudanças positivas na percepção sobre serpentes e na aquisição de novos conhecimentos sobre estes animais e ações de prevenção e de pós-acidente, indicando que a estratégia adotada fortaleceu o aprendizado de ciências, contribuindo para a saúde pública e a conservação das serpentes.

Palavras-chave: acidente ofídico, percepção, recursos educacionais, educação ambiental, aprendizagem contextualizada.

São Paulo. Vol. 24, 2021

Artigo Original

DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422asoc20200148r1vu2021L2AO>

Introdução

Os conflitos entre seres humanos e serpentes são preocupações em muitas áreas do planeta, tanto para a saúde pública quanto para a conservação da biodiversidade (MENDONÇA et al., 2014). Em todo o mundo, as serpentes são geralmente consideradas benéficas para os seres humanos devido ao seu papel no controle de roedores sinantrópicos, particularmente em áreas de cultivo e comércio de alimentos (NOGAN; HARUNA, 2015). Algumas sociedades humanas usam produtos e subprodutos de serpentes como fontes de alimentos, para produzir artefatos, na medicina tradicional ou mesmo como animais de estimação (COSTA-NETO, 2000; MOURA et al., 2010; ALVES et al., 2014). O veneno extraído de algumas espécies de serpentes tem alto potencial farmacológico (HESS; SQUAIELLA-BAPTISTÃO, 2012; SANTOS et al., 2017). No entanto, mitos, fábulas e textos bíblicos compartilhados pelas sociedades em suas culturas têm contribuído historicamente para construir uma imagem negativa das serpentes. Essa percepção distorcida está principalmente relacionada à falta de conhecimento sobre a utilidade e ecologia das serpentes (PANDEY et al., 2016). Consequentemente, a imagem negativa contribui para um sentimento de repulsa e reação de matar serpentes, independentemente de serem peçonhentas ou não (KNIGHT, 2008; PROKOP; TUNNICLIFFE, 2008; MOURA et al., 2010; ALVES et al., 2014).

As relações humano-serpente se tornam controversas quando o medo e a aversão superam a importância ecológica e a utilidade desses animais. A percepção negativa sobre as serpentes é muito comum em todo o mundo, incluindo o Brasil, comprometendo diretamente os esforços de sua conservação (SEIGEL; MULLIN, 2009; MOURA et al., 2010; MENDONÇA et al., 2014). O Brasil possui uma grande diversidade de espécies de serpentes, com cerca de 405 espécies descritas (COSTA; BERNILS, 2018), distribuídas por diferentes biomas e ecossistemas, dentre os quais o bioma Caatinga, endêmico do país (RODRIGUES, 2003; FREIRE et al., 2009) e que mantém altos índices de biodiversidade e endemismos (TABARELLI et al., 2013; GUEDES et al., 2014; SILVA et al., 2017).

No estado do Rio Grande do Norte (RN), localizado no nordeste do Brasil, 80% de seus municípios estão localizados no semiárido, com predominância da Caatinga (SUDENE, 2017). Das 112 espécies de serpentes descritas para toda a região da Caatinga brasileira (GUEDES et al., 2014), cerca de 70 ocorrem na Caatinga do RN (COSTA; BERNILS, 2018), incluindo as três espécies peçonhentas mais comuns: a jararaca-da-Caatinga, *Bothrops erythromelas*; a coral-verdadeira, *Micrurus ibiboboca*; e a cascavel, *Crotalus durissus* (Tabela 1).

Dentre as espécies peçonhentas encontradas no estado do RN, as serpentes do gênero *Bothrops* destacam-se como as mais conhecidas e com maior risco epidemiológico de acidentes. No município de Santa Cruz, localizado na microrregião da Borborema Potiguar, identificado como o de maior incidência de picadas de serpentes em todo o estado (DA COSTA et al., 2019; dados disponíveis no Sistema de Informação de Agravos e Notificação-SINAN), a população local demonstrou ser capaz de reconhecer diferentes tipos de serpentes e de indicar seus hábitos e locais prováveis de ocorrência (DA COSTA et al., submetido). No entanto, mesmo que essas populações estejam fortemente integradas à fauna silvestre circundante (ALVES et al., 2010; ALVES et al. 2012; ALMEIDA; SANTOS, 2017), picadas de serpentes são frequentes. Consequentemente, a primeira reação de uma pessoa ao

encontrar uma serpente é tentar matá-la, um comportamento comum no Brasil (MOURA et al., 2010; PIRES et al., 2018) e em outros lugares do mundo (e.g. PANDEY et al., 2016).

Na região semiárida do Nordeste do Brasil, muitas escolas estão em áreas com altos índices de acidentes ofídicos e onde persistem mitos e percepções negativas sobre as serpentes (e.g. ALVES et al., 2012; DA COSTA et al., submetido). Assim, investir em atividades e materiais educativos que visem promover o conhecimento e uma atitude positiva sobre as espécies de serpentes locais é um meio para favorecer a construção de uma relação adequada entre seres humanos e estes animais. Isso, por sua vez, pode minimizar indiretamente o número de serpentes mortas e de acidentes ofídicos (SOARES et al., 2014; PANDEY et al., 2016; PONTES et al., 2017).

As escolas são reconhecidas como o principal ambiente para promover vínculos entre o conhecimento popular e o científico, permitindo conectar a vida cotidiana dos alunos ao conteúdo didático (SILVA, 2012; PONTES et al., 2017). O professor traz consigo a responsabilidade pelo processo de aprendizagem, tendo como desafio buscar metodologias que favoreçam a participação e a interação com seus alunos. Mas, pelo menos no Brasil, na maioria das vezes eles só contam com livros didáticos que para a temática serpentes têm apresentado erros conceituais ou não enfatizam a problemática do ofidismo (SILVA et al., 2011). Tais erros conceituais, a inclusão de imagens que não correspondem às serpentes brasileiras e as diretrizes inadequadas de primeiros socorros são alguns dos problemas que podem ser encontrados nos livros didáticos (SANDRIN et al., 2006).

Nesse contexto, as escolas podem contribuir para superar o problema, envolvendo alunos, professores e demais representantes da comunidade, desde os primeiros anos escolares, usando estratégias e ferramentas educacionais baseadas no contexto em que a escola se insere e que integrem conhecimento local e científico. Tais iniciativas têm o potencial de conscientizar a importância das espécies locais para a manutenção dos ecossistemas, reduzir o preconceito humano em relação às serpentes e outros animais estigmatizados (MOURA et al., 2010; GOMES et al., 2017) e a uma redução de acidentes ofídicos (PANDEY et al., 2016; MENDES, 2018). Com base nesta premissa, surge a questão central de investigação: um conteúdo de educação científica e ambiental criado usando estratégias didáticas que valorizem os conhecimentos prévios das comunidades locais e informações relacionadas ao contexto pode ajudar a superar crenças negativas sobre serpentes e levar assim à diminuição do número e gravidade de acidentes ofídicos e à preservação das espécies?

Procurou-se, assim, produzir um conteúdo didático novo e preciso que, utilizando linguagens distintas e interdisciplinares, unindo conhecimentos científicos e locais, pudesse comunicar diferentes aspectos sobre as serpentes da Caatinga e informações relacionadas a acidentes ofídicos. Esse conteúdo foi então adaptado para três recursos educacionais inovadores e baseados no contexto - um manual, um livro e uma exposição.

Os recursos educacionais produzidos possibilitarão fácil acesso e compartilhamento de informações atuais sobre serpentes, colaborando ainda com a educação científica no ensino formal e informal.

Metodologia

Este estudo tem como embasamento as pesquisas anteriormente realizadas pelos autores sobre a epidemiologia de acidentes ofídicos no nordeste do Brasil (DA COSTA et al., 2019) e a etnozoolgia desses acidentes do ponto de vista das vítimas (DA COSTA et al., submetido). Outros trabalhos que utilizaram materiais didáticos e de divulgação científica produzidos a partir da percepção ambiental, do conhecimento ecológico local e do engajamento científico nas regiões semiáridas do Nordeste do Brasil e que corroboram a relevância dessas estratégias educacionais (SILVA; FREIRE, 2010; OLIVEIRA et al., 2017) também subsidiaram o desenvolvimento dos recursos de educação ambiental desta pesquisa.

Os recursos e estratégias de avaliação foram desenvolvidos pelos autores no escopo deste estudo. A avaliação do material foi realizada com a colaboração de professores e alunos de escolas públicas do município de Santa Cruz, localizadas no estado do RN, na microrregião de Borborema Potiguar, no semiárido e no domínio da Caatinga (VELLOSO et al., 2002). Essa região foi selecionada por apresentar a maior incidência de acidentes ofídicos no estado (DA COSTA, et al., 2019). Os materiais foram desenvolvidos para fornecer informações atuais, relevantes e contextualizadas sobre as serpentes da região e ações para evitar picadas de serpentes ou minimizar suas consequências para a saúde, colaborando assim com o ensino e aprendizagem desse tema e com a saúde pública.

A Secretaria de Educação do município de Santa Cruz ajudou a selecionar escolas e grupos-alvo: uma escola de ensino médio em área urbana e uma de ensino fundamental em zona rural. Esta última escola está localizada na comunidade de Bom Sucesso (6°20'38.4"S 35°56'55.0"W), a mais populosa do município e com maior frequência de acidentes ofídicos (DA COSTA, et al., 2019).

“Recursos educativos”

O desenvolvimento dos recursos começou com a definição de um conteúdo central único, que foi depois estrategicamente adaptado a diferentes públicos, aproximando a linguagem e as imagens aos perfis dos grupos-alvo. Assim, foram elaborados três recursos educacionais a partir desse conteúdo: 1) um manual do professor, 2) um livro paradidático e 3) uma exposição itinerante.

O conteúdo inclui conceitos-chave relacionados ao ofidismo e sua epidemiologia, informações sobre i) características gerais das serpentes que mais comumente são encontradas pelas populações no Nordeste do Brasil (Tabela 1), ii) medidas e ações de prevenção em caso de acidente ofídico, e iii) a relevância das serpentes para ecologia, farmacologia, economia e cultura. Este conteúdo integra ainda conhecimento científico e saberes locais, após entrevistas anteriores com moradores do município de Santa Cruz (DA COSTA et al., submetido), e várias fotografias de espécies de serpentes locais. Enquanto o manual é direcionado a professores da rede básica de ensino e apresenta todas as informações com uma abordagem técnica, a exposição e o livro são direcionados aos alunos do ensino fundamental e médio, respectivamente, e contêm as mesmas informações transmitidas no manual, mas de uma maneira mais acessível e uma linguagem menos técnica e mais informal. O livro tem 16 páginas adicionais com jogos e atividades, incluídas como uma maneira lúdica de ajudar

na construção do conhecimento, facilitando o envolvimento dos alunos e a compreensão do conteúdo científico.

Tabela 1 - Serpentes de região semiárida do estado do Rio Grande do Norte, Nordeste do Brasil que são mais facilmente avistadas pela população (KOLODIUK et al., 2016 e DA COSTA, et al., submetido). As espécies peçonhentas são indicadas com o símbolo Δ antes do nome popular.

Nome popular	Nome científico
Δ Jararaca-da-Caatinga	<i>Bothrops erythromelas</i> Amaral, 1923
Δ Coral verdadeira	<i>Micrurus ibiboboca</i> (Merrem, 1820)
Δ Cascavel	<i>Crotalus durissus</i> Linnaeus, 1758
Jiboia	<i>Boa constrictor</i> Linnaeus, 1758
Salamanta	<i>Epicrates assisi</i> Machado, 1945
Corre-campo	<i>Philodryas nattereri</i> Steindachner, 1870
Cobra-de-cipó ou bicuda	<i>Oxybelis aeneus</i> (Wagler, 1824)
Falsa coral	<i>Oxyrhopus trigeminus</i> (Duméril ; Bibron ; Duméril, 1854)
Jararaca-do-rabo-fino	<i>Thamnodynastes phoenix</i> Franco; Trevine; Montingelli; Zaher, 2017
Cobra-preta	<i>Pseudoboa nigra</i> (Duméril; Bibron; Duméril, 1854)
Cobra-verde	<i>Philodryas olfersii</i> (Lichtenstein, 1823)

Fonte: este trabalho, baseado em KOLODIUK et al. (2016) e DA COSTA, et al. (submetido).

Os três recursos estão disponíveis como materiais impressos e digitais. Estes últimos podem ser acessados por meio do site do Laboratório de Herpetologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (<http://labherpeto.cb.ufrn.br/popc.html>).

“Avaliação dos recursos educativos”

Para avaliar o potencial educacional e atitudinal do conteúdo produzido, uma estrutura metodológica foi projetada para cada par ‘recurso + grupo-alvo’: professores e manual, alunos do ensino médio e livro e alunos do ensino fundamental e exposição.

“Avaliação do manual”

Para avaliar o manual foram desenvolvidos dois questionários, para serem utilizados antes e após a leitura. O pré-questionário permitiu avaliar o conhecimento prévio dos professores sobre as informações do material e possui sete questões abertas relacionadas à identificação de serpentes peçonhentas e não-peçonhentas da Caatinga, a importância ecológica das serpentes, outros usos para as serpentes e o que fazer para evitar acidentes ofídicos, o que fazer em caso de encontrar uma serpente e o que fazer em caso de acidente. O pós-questionário permite avaliar o conhecimento adquirido após a leitura do manual e possui três perguntas adicionais

para avaliar a opinião geral dos professores sobre o material e sua utilidade na sala de aula. Os questionários foram validados por meio de um pré-teste com sete professores que não faziam parte do grupo-alvo. Esta etapa permitiu identificar alguns problemas na formulação inicial das perguntas e ajustar a linguagem para facilitar o entendimento dos participantes.

Dois dias foram agendados para visitar a escola e todos os professores foram previamente convidados a estarem presentes e a participar desta pesquisa. No primeiro dia, solicitou-se aos professores que preenchessem os pré-questionários e disponibilizou-se uma cópia do manual a cada um. Na segunda visita, uma semana depois, os professores responderam ao pós-questionário.

As respostas dos professores foram agrupadas em duas dimensões: conhecimento (sobre o conteúdo) e valorização (do material). Para a dimensão conhecimento, foram analisadas as respostas dos pré e pós-questionários, enquanto para a dimensão valorização foram consideradas apenas as três questões adicionais no pós-questionário. Uma análise qualitativa foi realizada para cada categoria de questão sobre conhecimento, para identificar as respostas mais adequadas em termos de vocabulário e conhecimento científico mobilizado. Para avaliar a apreciação do manual, foram consideradas as respostas em relação ao seu conteúdo e à expressão ou não de vontade de usá-lo em sala de aula.

“Avaliação do livro”

Utilizaram-se Mapas Pessoais de Significado (PMM, do inglês *personal meaning maps*; FALK et al., 1998) para avaliar o livro. Esse método pode informar ganhos de conhecimento em diversos ambientes educacionais (e.g. FALK et al., 1998; BOWKER; JASPER, 2007; CAMPOS, submetido). A metodologia baseia-se no princípio de que cada indivíduo aprende de acordo com seu contexto pessoal, o contexto social da aprendizagem e o contexto físico em que a aprendizagem ocorre, permitindo comparar conceitos e significados antes e depois de uma experiência educacional. Neste trabalho, essa metodologia também foi usada para avaliar mudanças nas atitudes e percepções dos alunos em relação às serpentes.

Novamente, foram agendados dois dias para visitar a escola selecionada. Antes de receberem os livros, cada aluno recebeu uma folha de papel com a palavra ‘serpente’ e orientou-se que deveriam usar o espaço restante da folha para escrever palavras, frases e/ou desenhar tudo o que surgisse em sua mente relacionado às serpentes. Em seguida, cada aluno devolveu os mapas e recebeu uma cópia do livro, para ler os textos e concluir os jogos. Dois dias depois, na segunda visita, os alunos receberam seus mapas e foram convidados a expandir os significados anteriores usando uma caneta de cor diferente (para distinguir significados e pensamentos antes e depois de ler o livro). Os alunos também devolveram os livros que foram fotografados e posteriormente analisados em relação à quantidade e qualidade dos jogos concluídos, permitindo avaliar a aceitação do material pelos alunos. Posteriormente, todos os livros foram devolvidos aos alunos para que eles pudessem guardar as informações.

Para analisar os Mapas Pessoais de Significado, as palavras, frases e desenhos foram contados e classificados primeiro como ‘percepção positiva’, ‘percepção negativa’ ou ‘percepção neutra’. As categorias foram identificadas a partir de temas comuns, escritas ou desenhadas nos PMM. Palavras, frases e desenhos foram então classificados nas diferentes categorias,

permitindo quantificar mudanças no conhecimento sobre serpentes e prevenção e ações relacionadas às picadas de serpentes, nas dimensões ‘extensão’, ‘amplitude’ e ‘profundidade’ (conforme descrito em FALK et al., 1998; CAMPOS, submetido).

A dimensão ‘extensão’ foi obtida contando o número de palavras, frases e desenhos em cada PMM, antes e depois da leitura do livro. ‘Amplitude’ mediu as alterações no número de categorias expressas no PMM antes e depois da leitura, na forma de palavras, frases e desenhos. ‘Profundidade’ expressou mudanças nos níveis de entendimento, medidos por uma escala quantitativa de 3 pontos que avaliou o grau de elaboração e uso de informações relevantes nas diferentes categorias (adaptado de BOWKER; JASPER, 2007).

A análise foi feita de forma independente por duas das autoras (MKBC; RC) e posteriormente comparada. As discrepâncias foram discutidas e resolvidas. A comparação entre palavras e frases classificadas como percepção positiva e negativa antes e após da leitura do livro permitiu avaliar mudanças na percepção sobre as serpentes.

Por fim, a aceitação do livro foi quantificada através do número de jogos e atividades concluídas pelos alunos.

“Avaliação da exposição”

Para avaliar a exposição, foi efetuada uma atividade interativa chamada “Mito ou Verdade”. A atividade consistiu em uma lista de 10 frases sobre serpentes, prevenção de acidentes ofídicos e atitudes em caso de acidente, cinco mitos e cinco verdades. Os mitos foram selecionados a partir de entrevistas com moradores de Santa Cruz (DA COSTA et al., submetido). As frases foram colocadas sobre uma mesa com um pequeno cofre ao lado. Antes de visitar a exposição, cada aluno recebeu 20 cartões, 10 laranja (representando mitos) e 10 verde (representando verdades) e foi solicitado a ler as 10 frases e classificá-las de acordo: por exemplo, se a frase era considerada verdadeira, o aluno deveria colocar um cartão verde no cofre ao lado dessa frase. Depois de visitar a exposição, os alunos repetiram a classificação. Essa avaliação foi realizada em uma visita de um dia à escola selecionada.

Foi contado o número de cartões verde e laranja em cada cofre antes e depois da visita à exposição. As classificações dos alunos eram consideradas corretas se um mito fosse identificado como um mito (ou seja, com um cartão laranja) e a verdade como verdade (ou seja, com um cartão verde). Usando os testes de Wilcoxon (W) e qui-quadrado (χ^2), as classificações corretas antes e depois da exposição foram comparadas para avaliar mudanças significativas no conhecimento, percepções e atitudes dos alunos.

O pacote de software SPSS Statistics 20 foi utilizado em todas as análises quantitativas.

Resultados

“Manual”

Sete professores responderam ao pré-questionário, quatro do sexo feminino (57%) e três do sexo masculino (43%), com idades entre 25 e 44 anos (média de 32 anos; DP=6,37); destes, apenas três responderam ao pós-questionário. Todos os professores têm formação

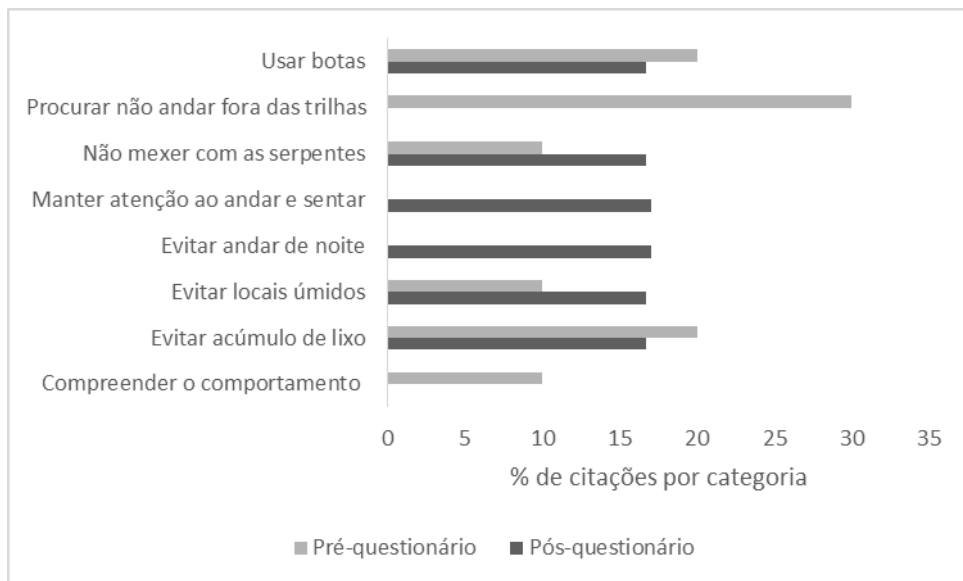
superior em diversas áreas (matemática, português, espanhol, artes, turismo, química, física, história e geografia). Todos vivem no município de Santa Cruz, exceto um, que mora num município vizinho, Tangará, também localizado na microrregião da Borborema Potiguar.

A primeira pergunta pedia para citar nomes populares de serpentes comuns da região, classificando-as como peçonhentas e não-peçonhentas. Foram citados 13 nomes, dos quais 11 (85%) eram de fato serpentes comuns da região: jararaca, cascavel e coral como serpentes peçonhentas e cobra-de-cipó, corre-campo, jiboia, salamanta, cobra d'água, cobra-preta, cobra-verde e falsa-coral como serpentes não-peçonhentas. Outros dois animais foram classificados erroneamente como sendo da região da Caatinga: surucucu (*Lachesis muta*; Linnaeus, 1766) dos biomas Mata Atlântica e Amazônia, e cobra-de-duas-cabeças (*Amphisbaenia*), este último um réptil que não é uma serpente.

Todos os professores identificaram corretamente a jararaca como uma serpente peçonhenta da região, seis (86%) também identificaram a cascavel e quatro (57%) as três serpentes peçonhentas mais comuns da Caatinga: jararaca, cascavel e coral-verdadeira. Todos os professores que completaram o pós-questionário identificaram as serpentes jararaca e cascavel como peçonhentas e um também identificou a coral verdadeira. Das 10 serpentes comuns da Caatinga listadas no pós-questionário, apenas uma não foi identificada corretamente: caninana, uma serpente não-peçonhenta de áreas florestadas. Os professores reconheceram a importância e a utilidade das serpentes em diferentes processos e setores: medicina, economia e equilíbrio ambiental.

Em relação aos acidentes ofídicos, o número de atitudes corretas para evitar picadas aumentou de oito para 10 após a leitura do manual (Figura 1); o número de ações incorretas após um acidente de serpente diminuiu de uma (“faça um torniquete”) no pré-questionário para nenhuma no pós-questionário. Quanto ao que fazer ao encontrar uma serpente, todos os professores declararam que tentariam manter uma distância segura e que reportariam às autoridades competentes, antes e depois da leitura do manual. Se o encontro resultasse em um acidente, os professores priorizariam a procura por tratamento, não matando a serpente. Três (43%) dos professores justificaram suas ações referentes à importância ecológica e médica das serpentes. Dois professores mencionaram ainda a necessidade de identificar a serpente. Todos os professores que completaram o pós-questionário responderam positivamente ao conteúdo do manual e declararam sua intenção de usá-lo na sala de aula.

Figure 1 – Distribuição da porcentagem de menções a medidas para prevenir picadas de serpentes, relatadas pelos professores no pré e pós questionários, aplicados em escolas públicas do município de Santa Cruz, Rio Grande do Norte.

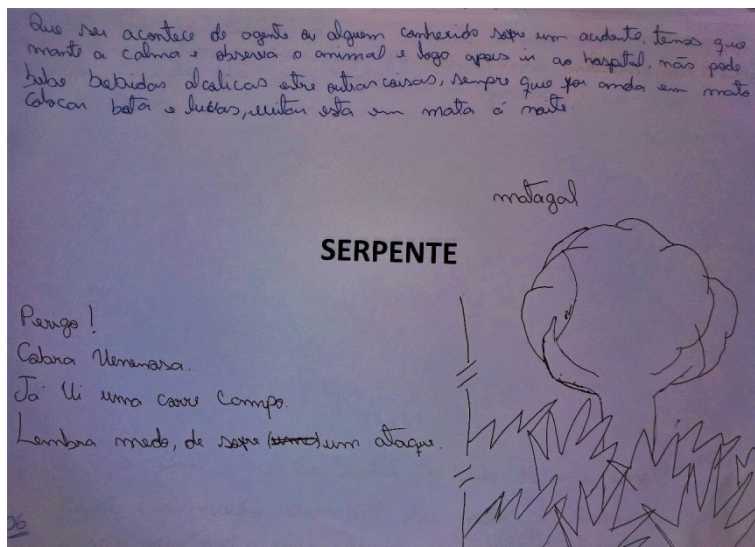


Fonte: este trabalho.

“Livro”

Trinta e seis alunos do ensino médio, 14 (38,8%) do sexo feminino e 22 (61,1%) do sexo masculino, com idades entre 16 e 18 anos (média=17), fizeram o primeiro PMM; destes, 18 (50%) estavam presentes no segundo dia da avaliação, complementando o PMM (Figura 2). Apenas o PMM completo, antes e depois da leitura do livro, foi analisado (N=18).

Figura 2: Exemplo de um mapa pessoal de significado antes (cor preto) e depois (cor azul) da leitura do livro por alunos do ensino médio de escolas públicas do município de Santa Cruz, Rio Grande do Norte



Fonte: este trabalho.

No total, o primeiro PMM teve 100 expressões, incluindo palavras, frases e desenhos, e o segundo PMM continha 154, representando um ganho significativo no conhecimento sobre serpentes (54%; $W = -3,750$; $p < 0,001$). Quanto ao tipo de percepção (negativa, positiva ou neutra) em relação às serpentes, após a leitura, as expressões classificadas como percepção negativa diminuíram significativamente, enquanto as expressões classificadas como percepção positiva aumentaram significativamente ($W = -3,422$; $p = 0,001$, e $W = -2,177$; $p = 0,029$; respectivamente). A variação nas expressões classificadas como percepção neutra não foi significativa ($W = -1,394$; $p = 0,163$).

Onze categorias de conhecimento foram identificadas nos PMM (Tabela 2). Alterações no número de categorias identificadas entre o primeiro e o segundo PMM sublinham os ganhos de conhecimento e compreensão do conteúdo do livro. Dessa forma, a análise do PMM permitiu identificar variações entre uma e cinco categorias antes da leitura do livro, e duas e seis após a leitura, com no máximo três categorias, antes e depois da leitura. Esse resultado indica um aumento significativo no conhecimento e entendimento na dimensão amplitude ($T = -5,359$; $p < 0,001$). As categorias 'ações após acidentes' e 'prevenção' aparecem apenas no segundo PMM, demonstrando uma maior complexidade na mobilização do conhecimento adquirido após a leitura do livro.

Tabela 2 - Descrição das categorias identificadas nos Mapas de Significado Pessoal (PMM), aplicados em alunos de escolas públicas do município de Santa Cruz, Rio Grande do Norte. Em negrito são as categorias identificadas apenas no segundo PMM.

Categoria	Descrição
Biologia	Características das serpentes
Ecologia	Relações das serpentes com outras espécies e com o ambiente
Encontros	Experiências pessoais ou relatos de conhecidos sobre encontros com serpentes
Sensações	Sentimentos em relação às serpentes
Usos	Utilizações diversas das serpentes
Identificação	Lista de espécies de serpentes
Histórias verídicas	Experiências pessoais ou relatos de pessoas próximas sobre serpentes
Histórias populares	Mitos ou outras crenças sobre serpentes
Acidentes	Relatos de acidentes ofídicos
Ações após acidentes	Atuação em caso de acidentes ofídicos
Prevenção	Ações de prevenção de acidentes ofídicos

Fonte: este trabalho.

As mudanças no entendimento foram avaliadas através da pontuação no uso correto de informações relevantes e na complexidade das frases e/ou desenhos. Observou-se um aumento de 112 pontos (44%) entre o primeiro e o segundo PMM, o que foi interpretado como um aumento significativo na qualidade e profundidade do conhecimento e entendimento ($W = -3,734$; $p < 0,001$).

Os 18 alunos presentes na segunda visita emprestaram os livros para uma visão geral dos jogos concluídos. Uma média de 12 jogos foi completada (mín. = 3; máx. = 16); as páginas com desenhos para colorir foram as mais deixadas por fazer.

“Exposição”

A avaliação da exposição foi realizada com 28 alunos do ensino fundamental, 11 (39%) do sexo masculino e 17 (61%) do sexo feminino, com idade média de 11 anos. No geral, houve um aumento na média da classificação correta das frases ‘mito’ e ‘verdade’ após a visita à exposição (17,3 antes e 19,5 depois; $W = 1,608$; $p = 0,108$). Essa mudança foi mais perceptível quando a frase era um mito (Tabela 3).

Tabela 3 - Classificação dos alunos de escolas públicas do município de Santa Cruz, Rio Grande do Norte, na atividade 'Mito e verdade' antes e depois da visita à exposição e resultados da análise de significância das mudanças observadas no número de classificações corretas. M = mito; V = verdade.

Frases	Antes	Depois	χ^2	p	gl
	N ^o classificações corretas (%)				
(M1) Não pode beber água em caso de picada por serpente.	12 (43%)	19 (68%)	9.947	0.002	1
(M2) Utilizar pomadas para queimadura no local da picada de serpente aliviam a dor.	9 (32%)	16 (57%)	9.947	0.002	1
(M3) Em caso de picada de serpente, se tomar leite de pinhão não preciso ir ao hospital.	14 (50%)	15 (54%)	24.267	<0.001	1
(M4) Em caso de picada de serpente, lavar o local com água de fumo neutraliza o efeito do veneno.	13 (46%)	16 (57%)	18.200	<0.001	1
(M5) Perfurar o local da picada de serpente ajuda o veneno a sair do corpo.	11 (39%)	16 (57%)	13.588	<0.001	1
(V1) Fazer esforço físico após a picada de serpente acelera o efeito do veneno.	24 (86%)	23 (82%)	21.467	<0.001	1
(V2) O soro antiofídico (antiveneno de serpente) é feito do próprio veneno das serpentes.	21 (75%)	26 (93%)	6.462	0.011	1
(V3) Jararaca é a serpente que mais se envolve em acidente.	28 (100%)	27 (96%)	*	*	*
(V4) Não se deve amarrar (fazer torniquete) no membro acidentado.	13 (46%)	9 (32%)	15.304	<0.001	1
(V5) Em caso de picada por serpente, procurar urgentemente o hospital.	28 (100%)	28 (100%)	*	*	*

* Não há valor estatístico para os dados, pois os valores eram constantes.

Fonte: este trabalho.

Discussão

A avaliação por professores e alunos do ensino médio e fundamental dos três recursos educacionais inovadores baseados no contexto de serpentes e ofidismo da Caatinga nordestina - um manual, um livro e uma exposição - possibilitou constatar suas utilidades quanto à superação de crenças negativas sobre serpentes. Apesar da limitação encontrada na análise dos dados dos professores, decorrente da indisponibilidade por parte destes em responder ao pós-questionário, os que deram feedback da apreciação do material relataram aspectos positivos e afirmaram a possibilidade de utilizá-lo em suas aulas. No seu conjunto, os resultados permitem-nos perceber o potencial do material para a formação e mudanças de percepção acerca das serpentes quanto aos aspectos relatados a seguir.

“Conhecimento e atitudes”

No geral, professores e alunos demonstraram conhecimento prévio razoável sobre as serpentes que habitam a Caatinga do nordeste brasileiro. No entanto, alguns professores identificaram erroneamente espécies de outros biomas (como surucucu e caninana, comuns em áreas florestadas) e mencionaram uma espécie que não é uma serpente, cobra-de-duas-cabeças (*Amphisbaenia*). Este último é um erro relativamente comum, pois esses animais têm um corpo longo e ápodes, muito semelhante às serpentes (LIMA et al., 2010; FERNANDES-FERREIRA et al., 2011). Após terem acesso ao conteúdo desenvolvido neste trabalho, o conhecimento prévio de professores e alunos foi complementado e alterado de maneira positiva. Por exemplo, depois de lerem o conteúdo, todos os professores indicaram corretamente os nomes populares das únicas três espécies peçonhentas da região: cascavel, coral e jararaca. A jararaca foi também a serpente mais citada pelos alunos, sendo reconhecida como peçonhenta e identificada como aquela que causa mais acidentes ofídicos (*‘A cobra que mais ataca é a jararaca e que mais pica os seres humanos.’*). O reconhecimento morfológico da jararaca está provavelmente ligado à abundância desta serpente e à alta incidência de acidentes envolvendo este animal, conforme relatado por Foesten et al. (2016). Num estudo sobre crenças associadas às serpentes do Nordeste brasileiro, a jararaca também foi reconhecida como venenosa e potencialmente mortal (FERNANDES-FERREIRA et al., 2011).

Identificar corretamente uma serpente não é importante apenas para auxiliar no tratamento em caso de acidente ofídico, mas também para evitar reações negativas em relação a todas as serpentes, o que pode levar à morte de espécies inofensivas. Um exemplo deste fato é a perseguição à salamanta (*Epicrates assisi*), espécie completamente inofensiva quanto a envenenamento, mas que sempre foi confundida com espécie peçonhenta por ter a cabeça triangular (VANZOLINI et al., 1980), característica que não corresponde apenas às peçonhentas. Já no caso deste trabalho, a espécie popularmente conhecida como jararaca-do-rabo-fino (*Thamnodynastes phoenix*), apesar de possuir presas posteriores com sulco por onde pode escorrer substância tóxica, nunca causou acidentes fatais como a jararaca, além de pertencer inclusive a outra família considerada não peçonhenta (DA COSTA et al., 2019).

Quando questionados sobre as atitudes tomadas ao encontrar uma serpente, todos os professores declararam que chamariam as autoridades e manteriam uma distância segura do animal. Afirmaram ainda que, mesmo no caso de uma picada de serpente, não matariam

a serpente por causa de sua importância ecológica. Entre os alunos, obteve-se um resultado semelhante, mas somente após a leitura do livro (*‘As cobras também são importantes para o ecossistema, porque elas são predadores de animais que disseminam doenças como os ratos.’*). Estes fatos mostram que a educação e a percepção ambiental são formas de construir conhecimento, pois aprender e entender os ambientes locais promove a vontade de cuidar e protegê-los (CAMPOS et al., 2011). Além disso, nossos resultados mostram claramente que, antes de ler o conteúdo, os alunos expressaram sentimentos negativos em relação às serpentes, associando diretamente as serpentes ao perigo. Essa associação provavelmente leva os seres humanos a serem hostis às serpentes, matando-as sem motivo (SOARES et al., 2014). No entanto, os mesmos alunos mudaram sua percepção após a leitura do livro, com um aumento significativo nas expressões positivas em relação às serpentes. Embora seja comum encontrar resistência a mudanças de atitudes negativas ou prejudiciais ancoradas em crenças ou aspectos culturais (SANTOS; LIRA-DA-SILVA, 2012; PONTES et al., 2017; MENDES, 2018), o conteúdo produziu mudanças positivas no conhecimento sobre a importância das serpentes para o ambiente e para as sociedades humanas entre os alunos que tiveram acesso aos materiais. Assim, o conteúdo desenvolvido neste estudo tem o potencial de mudar positivamente as percepções sobre serpentes, promovendo o reconhecimento de sua importância ecológica, biomédica e econômica. Por sua vez, a mudança na percepção pode conduzir a atitudes mais positivas em relação a estes animais, apoiando medidas de conservação de serpentes. Uma monitorização regular da abundância e estado de conservação das serpentes em zonas onde os materiais produzidos no âmbito deste estudo sejam inseridos em ações de educação ambiental permitirá aferir a efetiva contribuição do material para a mudança de atitudes em relação às serpentes.

“Medidas para prevenir acidentes ofídicos”

Globalmente, os acidentes ofídicos são uma ameaça à saúde pública e à conservação das serpentes (e.g. PANDEY et al., 2016). Dado o alto número de acidentes nessa região da Caatinga nordestina bastante relacionado a predominância de atividades agrícolas (DA COSTA et al., 2019), é importante melhorar o conhecimento das populações locais sobre medidas de prevenção, minimizando os encontros com as serpentes e reduzindo o número de acidentes. Os professores mostraram um grande conhecimento sobre como evitar acidentes ofídicos, indicando ações como *‘sempre seguir trilhas designadas’*, *‘observar onde pisar ou sentar, especialmente à noite’*, ou *‘usar botas e evitar o acúmulo de resíduos’* (Figura 1). Alguns professores também declararam entender o comportamento das serpentes, referindo a importância de não perturbar esses animais. O uso de equipamentos de proteção, como luvas e botas, especialmente para quem vive ou trabalha em áreas com maior risco de picadas de serpente, pode ajudar a evitar a maioria dos acidentes. Usar botas, por exemplo, poderia ter evitado cerca de 85% dos acidentes ofídicos relatados nas comunidades fluviais da Amazônia (WALDEZ; VOGT, 2009). Os resultados deste estudo foram semelhantes aos obtidos em outro estudo, onde os participantes também citaram usar botas, manter limpo o espaço próximo às casas e evitar abordar uma serpente como principal ação de prevenção (SANTOS; LIRA-DA-SILVA, 2012).

Apesar do conhecimento expresso pelos professores, novamente, entre os alunos, somente após a leitura do conteúdo foi possível detectar o reconhecimento da importância de medidas

para evitar acidentes ofídicos. Isso levou à identificação de uma nova categoria, denominada 'prevenção', presente apenas nos PMMs após-leitura (Tabela 2). As expressões classificadas nesta categoria incluíam o uso de botas e luvas e evitar andar no mato à noite (*'Evite estar no mato à noite'*; *'sempre que for andar no mato calçar botas e luvas'*). Assim, o conteúdo contribuiu não apenas para aumentar o conhecimento e mudar as percepções, mas também ajudou os alunos a refletirem criticamente sobre seu comportamento em regiões onde ocorrem serpentes peçonhentas. Deste modo, o uso generalizado dos materiais produzidos neste estudo poderá contribuir para a diminuição do número de acidentes ofídicos nesta região. Tal como referido acima, também em relação a este aspecto será necessário realizar uma monitorização regular do número de acidentes e comparar a sua evolução com o uso destes materiais para se avaliar a sua contribuição para uma efetiva redução no número de acidentes ofídicos.

"Saber o que fazer em caso de acidente ofídico"

As ações mais citadas no caso de acidente ofídico foram *'procurar imediatamente um hospital'* e *'identificar a serpente'*. No entanto, como antes, os alunos só expressaram essas ações após a leitura do livro. Isso levou à identificação de uma nova categoria, chamada "ações após acidentes", presente apenas nos PMMs após-leitura (Tabela 2). O conteúdo ajudou os alunos a declararem as ações adequadas em caso de acidente ofídico, como manter a calma, não ingerir bebidas alcoólicas e procurar ajuda médica urgente (*'Manter a calma e descrever o animal e logo após ir ao hospital, não pode beber bebidas alcoólicas entre outras coisas'*; *'entendi que se acontecer algum acidente o mais ideal é ir a um hospital e beber bastante água, por isso devemos ter muito cuidado'*). Esses procedimentos são positivos porque o tempo entre um acidente e o início do tratamento é muito importante para o prognóstico (MISE et al., 2018). Além disso, a identificação visual da serpente facilita o diagnóstico, pois ajuda a selecionar o tratamento sorológico apropriado. Apesar da identificação das espécies de serpentes depender de um conjunto alargado de características, algumas são mais distintivas. Por exemplo, características encontradas em serpentes peçonhentas que habitam a região semiárida do Rio Grande do Norte, como presença da fosseta loreal (jararaca), presença de guizo (cascavel), anéis coloridos circundando o corpo da serpente (coral), podem ser mais facilmente reconhecidas pelas populações locais, em especial se houver acesso a materiais como os aqui analisados, produzidos para conter informações sobre as espécies que mais vezes foram identificadas como envolvidas em acidentes na região (DA COSTA et al., 2019). O reconhecimento destas características pode ajudar os médicos a atuar mais rapidamente numa primeira fase do tratamento. Esse resultado reforça ainda mais a importância de promover o conhecimento local sobre serpentes em um contexto de saúde pública (PINHO; PEREIRA, 2001), e a elaboração de materiais didáticos e informativos baseados em espécies que habitam as regiões para uma maior disseminação deste conhecimento.

Vários mitos relacionados aos procedimentos de primeiros socorros foram identificados entre os alunos, como os benefícios de perfurar o local da picada (procedimento que muitos acreditam que ajuda a tirar o veneno da ferida), prática mais antiga de tratamento, considerada uma tentativa equivocada de extração do veneno (FRY, 2018). Após a leitura do conteúdo, os alunos foram capazes de identificar corretamente as ações adequadas (Tabela 3), sugerindo

que o recurso educacional tem o potencial de contribuir para minimizar o impacto negativo dos acidentes ofídicos na saúde.

Os jogos e atividades disponíveis no livro foram atraentes para os alunos, que completaram cerca de 75% deles. As atividades que precisavam de um recurso extra, como lápis para colorir, foram deixadas inacabadas. Mesmo assim, alguns alunos usaram sua caneta esferográfica para colorir a serpente coral em uma das atividades. Atividades lúdicas e/ou metodologias alternativas são ferramentas que contribuem para o aprendizado e a compreensão de novos conhecimentos. Ao ensinar sobre serpentes, esse tipo de recurso deve ser privilegiado, tornando o assunto atrativo para os alunos (CARVALHO; BRAGA, 2013; BERNARDES et al., 2016).

Conclusões

Os tópicos abordados na sala de aula devem ir além das fronteiras físicas da escola e encontrar aplicações no cotidiano dos alunos (UHMANN; ZANNON, 2013). A construção do conhecimento se faz pelo diálogo entre os aspectos culturais e sociais locais com o científico, o que se aplica nas discussões sobre serpentes (BERNARDES et al., 2016). Devido à inclusão de imagens reais de serpentes da Caatinga e à relevância das informações sobre serpentes e acidentes ofídicos, os recursos de educação ambiental desenvolvidos neste estudo são materiais interdisciplinares que não devem ser restritos às escolas, podendo ter aplicações em outras situações.

Considerando os resultados obtidos a partir da avaliação dos três materiais, pondera-se que eles têm validade para o ensino de ciências bem como para as comunidades em geral, uma vez que favorecem o reconhecimento de serpentes que mais facilmente são encontradas pelas populações locais, na região onde decorreu o estudo (KOLODIUK et al., 2016; DA COSTA, et al., submetido), a partir da identificação de algumas características morfológicas e hábitos, ajudando a minimizar os acidentes e gerando percepção positiva em relação a estes animais, potencialmente contribuindo para a sua conservação.

Embora este trabalho tenha focado nas serpentes, as mudanças na percepção sobre estes animais aqui documentadas podem gerar um impacto positivo na percepção ambiental das populações em relação ao meio ambiente local, um indicador importante para a preservação de espécies e ecossistemas (e.g. SILVA; FREIRE, 2010; LUCENA; FREIRE, 2014). Deste modo, uma disseminação ampliada de materiais capazes de promover mudança na percepção das comunidades locais sobre serpentes, como os aqui descritos, poderá subsidiar uma cultura ambiental de suporte à proteção destes animais, conforme defendido por outros autores (e.g. ALVES et al., 2010; ALVES et al., 2012). Realçamos a importância de adaptar este tipo de materiais às espécies e conhecimentos locais, não desprezando o diálogo com o conhecimento científico sobre serpentes e a estrutura curricular nacional.

Agradecimentos

O trabalho foi apoiado pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – CAPES, Brasil, sob o Código Financeiro 001; e CES-UC e Fundação para a Ciência e a

Tecnologia (FCT), Portugal, ao abrigo dos Programas Estratégicos UID/SOC/50012/2013 e UIDP/50012/2020. RC é apoiada pela FCT (POCH e Fundo Social Europeu, Contrato-Programa DL57/2016/CP1341/CT0001). EMXF é apoiada pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico CNPq, Brasil - Processo 437719/2018-9, e MKBC pela CAPES, Brasil. Agradecemos às/aos pareceristas anônimas/os a revisão crítica e construtiva de versões anteriores deste artigo, que em muito contribuíram para o seu aprimoramento. Agradecemos ainda a JMF pela revisão da versão em inglês.

Referências

ALMEIDA, M. L. A.; SANTOS, C. A. B. Panorama da relação Humana com a Fauna Silvestre no Semiárido Brasileiro. **Revista Científica da FASETE**, v.3, n. 1, p. 187-201, 2017.

ALVES, R. R. N., et al. Bird-keeping in the Caatinga, NE Brazil. **Human Ecology**, v.38, n. 1, p. 147-156, 2010. doi.org/10.1007/s10745-009-9295-5.

ALVES, R. R. N., et al. A zoological catalogue of hunted reptiles in the semiarid region of Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 8, n. 27, 2012. doi.org/10.1186/1746-4269-8-27.

ALVES, R. R. N., et al. Students' attitudes toward and knowledge about snakes in the semi-arid region of Northeastern Brazil. **J Ethnobiology Ethnomedicine**, v.10, n.30, 2014. doi.org/10.1186/1746-4269-10-30.

BERNARDES, L. S., et al. Uso de Metodologias Alternativas no Ensino de Ciências: Um Estudo Realizado com o Conteúdo de Serpentes. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v.9, n.1, p. 63-76. 2016.

BOWKER, R.; JASPER, A. 'Don't forget your leech socks!' Children's learning during an Eden education Officer's workshop. **Research in Science & Technological Education**, v. 25, n. 1, p. 135-150, 2007. doi.org/10.1080/02635140601053732.

CAMPOS, S. R. M.; NEHME, V. G. F.; COLESANTI, M. T. M. A Cidade Sustentável e o Desafio da Educação Ambiental na Superação da Utopia. **Revista Geográfica de América Central**, v.2, n.47E, 2011. <https://www.revistas.una.ac.cr/index.php/geografica/article/view/3008>

CAMPOS, R. Alternative methods for evaluation and diagnostic in different teaching/learning contexts: the use of Personal Meaning Maps. Submetido.

CARVALHO, E.F.F.; BRAGA, P. E. T. O Jogo de Tabuleiro como uma Estratégia Auxiliadora para o Ensino de Zoologia, com Ênfase para as Serpentes. **Ensino, Saúde e Ambiente**, v. 6, n. 3, p. 202-217, 2013. doi.org/10.22409/resa2013.v6i3.a21152.

COSTA, H. C.; BÉRNILS, R. S. (Org.). Répteis brasileiros: Lista de Espécies 2018. **Herpetologia Brasileira**, v. 8, n. 1, p. 1-64, 2018. <http://sbherpetologia.org.br/wp-content/uploads/2016/10/lista-de-repteis-2018-2.pdf>

COSTA-NETO, E. M. Conhecimento e Usos Tradicionais de Recursos Faunísticos por uma Comunidade Afro-brasileira. Resultados Preliminares. **Interciência**, v. 25, n. 9, p. 423-431, 2000. <https://www.redalyc.org/comocitar.ou?id=33905105>

DA COSTA, M. K. B.; *et al.* Snakebite Accidents in Rio Grande do Norte State, Brazil: Epidemiology, health management and influence of the environmental scenario. **Tropical Medicine and International Health**, v. 24, n. 4, p. 432-441. 2019. doi:10.1111/tmi.13207.

DA COSTA, M. K. B., *et al.* Perceptions and attitudes of snakebite victims in a risk area in Northeast Brazil. Submetido.

FALK, J. H.; MOUSSOURI, T.; COULSON, D. The Effect of Visitors' Agendas on Museum Learning. **Curator**, v. 41, n. 2, p.107-120, 1998. doi.org/10.1111/j.2151-6952.1998.tb00822.x.

FERNANDES-FERREIRA, H.; *et al.* Folklore concerning snakes in the Ceará State, northeastern Brazil. **Sitientibus séria Ciências Biológicas**, v. 11, n. 2, p. 153-163, 2011. doi.org/10.13102/scb70.

FOESTEN, M. H.; TOZETTI, A. M.; HENKES, J. A. Avaliação do nível de conhecimento da ofidiofauna por moradores rurais do Vale do Rio dos Sinos, Sul do Brasil. **Revista Gestão & Sustentabilidade Ambiental**, v. 5, n. 2, p. 175-199, 2016. <http://dx.doi.org/10.19177/rgsa.v5e22016175-199>

FREIRE, E. M. X.; *et al.* Répteis *Squamata* das Caatingas do Seridó do Rio Grande do Norte e do cariri da Paraíba: síntese do conhecimento atual e perspectivas. In **Recursos Naturais das Caatingas: uma visão multidisciplinar**, edited by E. M. X. Freire, p. 51-84. Editora da UFRN: Brazil, 2009.

FRY, B.G. Snakebite: When the Human Touch Becomes a Bad Touch. **Toxins**, v.10, n. 170, p. 1-24. 2018. doi.org/10.3390/toxins10040170

GOMES, M. C. B., COSTA-NETO, E. M.; ALVAREZ, M. R. V. Ethnozoology of bats (Mammalia, Chiroptera) in Feira de Santana Municipality, Bahia State, North-eastern Brazil. **Brazilian Journal of Biological Sciences**, v. 4, n. 7, p.147-156, 2017. doi.org/10.21472/bjbs.040715.

GUEDES, T. B., NOGUEIRA, C.; MARQUES, O. A. V. Diversity, natural history, and geographic distribution of snakes in the Caatinga, North-eastern Brazil. **Zootaxa**, v. 3863, n. 1, p. 001-093. 2014. doi.org/10.11646/zootaxa.3863.1.1.

HESS, P.L.; SQUAIELLA-BAPTISTÃO, C. C. Toxinas Animais: Serpentes da Família Colubridae e seus Venenos. **Estudos de Biologia, Ambiente e Diversidade**, n.34, v.83, p.135-142. 2012. doi.org/10.7213/estud.biol.7326.

KNIGHT, A. J. 'Bats, Snakes and Spiders, Oh my!': How Aesthetic and Negativistic Attitudes, and Other Concepts Predict Support for Species Protection. **Journal of Environmental Psychology**, v.28, n. 1, p. 94-103, 2008. doi.org/10.1016/j.jenvp. 2007.10.001.

KOLODIUK, M. F.; ANDRADE, M. J. M.; JORGE, J. S.; RIBEIRO, M. M.; SALES, R. F. D.;

RÊGO, B. P.; FREIRE, E. M. X. Os calangos e as cobras da Serra e do Sertão. Cartilha educativa, laboratório de Herpetologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, 2016.

LIMA, D. C.; CASTRO, D. P.; LIMA, F. H. C. O Ofidismo e a Formação do Profissional Biólogo no Estado do Ceará. In **Vozes da Facedi: reflexões, experiências e perspectivas em educação**, edited by A. C. Morais et al. p. 127-140. Editora da UECE: Brazil. 2010. <https://www.researchgate.net/publication/309429900>.

LUCENA, M. M. A.; FREIRE, E. M. X. Percepção Ambiental como Instrumento de Participação Social na proposição de Área Prioritária para Conservação no Semiárido. **INTERthesis**, v. 11, p. 147-171, 2014. <https://doi.org/10.5007/1807-1384.2014v11n1p147>.

MENDES, B. M. Estudo da Percepção Ambiental de Estudantes: Ferramenta para a Conservação de Serpentes. **Revista Presença Geográfica**, v. 5, n. 1, p. 36-49, 2018. doi.org/10.36026/rpgeo.v5i1.2640.

MENDONÇA, L. E. T., VIEIRA, W. L. S.; Alves, R. R. N. Caatinga Ethnoherpetology: Relationships between Herpetofauna and People in a Semiarid Region of North-eastern Brazil. **Amphibian & Reptile Conservation**, v.8, n. 1, p. 24-78, 2014.

MISE, Y. F.; LIRA-DA-SILVA, R. M.; CARVALHO, F. M. Time to Treatment and Severity of Snake Envenoming in Brazil. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 42, n. 52, p 1-6, 2018. doi.org/10.26633/RPSP.2018.52.

MOURA, M. R.; et al. O relacionamento entre pessoas e serpentes no leste de Minas Gerais, sudeste do Brasil. **Biota Neotrópica**, v. 10, n. 4, p. 133-141, 2010. doi.org/10.1590/S1676-06032010000400018.

NOGAN, H. E.; Haruna, A. "Assessment of Human-Snake Interaction and its outcomes in Monduli District, Northern Tanzania." **Tanzania Journal of Health Research**, v.17, n. 1, p. 1-12, 2015. doi.org/10.4314/thrb.v17i1.9.

OLIVEIRA, I. S., LUCENA, R. F. P.; FREIRE, E. M. X. Percepção Ambiental de Agricultores de Região Semiárida sobre os Anfíbios Anuros e Biocontrole de Insetos Pragas em Sistemas Irrigados e Não Irrigados, às Margens do Rio São Francisco, Brasil. **Gaia Scientia**, v. 11, n. 1, p. 269-296, 2017.

PANDEY, D. P.; et al. Public Perceptions of Snakes and Snakebite Management: Implications for Conservation and Human Health in Southern Nepal. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, v. 12, n. 22, p. 1–24. 2016. [doi:10.1186/s13002-016-0092-0](https://doi.org/10.1186/s13002-016-0092-0).

PINHO, F. M. O.; PEREIRA, I. D. **Ofidismo**. Revista da Associação Médica Brasileira, v. 47, n.1, p. 24-29, 2001. doi.org/10.1590/S0104-42302001000100026.

PIRES, M. R. S.; PINTO, L. C. L.; FIGUEIREDO, M. R. O. Percepção Ambiental sobre o Conhecimento Popular de Moradores Rurais Relativo as Serpentes e Acidentes Ofídicos. **Revistaea**, p. 1-8, 2018. <http://www.revistaea.org/artigo.php?idartigo=1615>

PONTES, B. E. S.; et al. Serpentes no Contexto da Educação Básica: Sensibilização Ambiental em uma Escola Pública da Paraíba. **Experiências em Ensino de Ciências**, v.12, n. 7, p. 79-99, 2017.

PROKOP, P.; TUNNICLIFFE, S. D. 'Disgusting' Animals: Primary School Children's Attitudes and Myths of Bats and Spiders. **Eurasia Journal of Mathematics, Science and Technology Education**, v.4, n.2, p. 87-97, 2008. doi.org/10.12973/ejmste/75309.

RODRIGUES, M. T. Herpetofauna da Caatinga. In **Ecologia e conservação da Caatinga**, edited by I. R. Leal, M. Tabarelli, and J. M. C. Silva, 182-236, Recife, Brazil: Editora Universitária da UFPE, 2003.

SANDRIN, M. F. N.; PUORTO, G; Nardi, R. Serpentes e Acidentes Ofídicos: um Estudo sobre Erros Conceituais em Livros Didáticos. **Investigações em Ensino de Ciências** 10 (3): 281-298, 2006.

SANTOS, I. G. C., FORTES-DIAS, C. L. SANTOS, M.C. Aplicações Farmacológicas dos Venenos de Serpentes Brasileiras Enfoque para *Crotalus durissus terrificus* e *Crotalus durissus ruruima*. **Scientia Amazonia**, v. 6, n. 1, p. 42-53, 2017. <http://scientia-amazonia.org/wp-content/uploads/2016/10/v6-n1-42-53-2017.pdf>.

SANTOS, M. D. S.; LIRA-DA-SILVA, R. M. Rede de Zoologia Interativa: É Possível uma Mudança no Perfil Conceitual de Estudantes do Ensino Médio sobre os Animais Peçonhentos? **Gazeta Médica da Bahia**, v. 82, n. 1, p. 40-45, 2012.

SEIGEL, R. A.; MULLIN, S. J. Snake Conservation, Present and Future. In **Snakes, ecology and conservation**, edited by MULLIN, S. J.; SEIGEL R. A., p. 281-90, 2009. Ithaca and London: Comstock Publishing Associates, a Division of Cornell University Press. doi.org/10.7591/9780801459092-015.

SILVA, E. S.; BOCHNER, R; GIMÉNEZ, A. R. M. O Ensino das Principais Características das Serpentes Peçonhentas Brasileiras: Avaliação das Literaturas Didáticas no Ensino Fundamental do Rio de Janeiro. **Educar em Revista**, v.42, p. 297-316, 2011. doi.org/10.1590/S0104-40602011000500019.

SILVA, R. P. da. A Escola Enquanto Espaço de Construção do Conhecimento. **Revista Espaço Acadêmico**, v. 12, n. 139, p. 83-91, 2012. <http://www.periodicos.uem.br/ojs/index.php/EspacoAcademico/article/view/17810>.

SILVA, T. S.; FREIRE, E. M. X. Perception and use of fauna resources in communities surrounding a conservation unit in northeast Brazil. **Acta Scientiarum. Biological Sciences**, v. 32, p. 365-371, 2010. 10.4025/actascibiols.v32i4.5668

SILVA, J. M. C.; LEAL, I. R.; TABARELLI, M. (editores). **Caatinga: The Largest Tropical Dry Forest Region in South America**. Cham: Springer, 2017. doi.org/10.1007/978-3-319-68339-3.

SOARES, D. de O.; et al. Como lidar com as serpentes? O Conhecimento Básico e as Atitudes dos Funcionários de uma Universidade no Nordeste do Brasil. **Scientia Plena** v.10, n.4, p. 1-8,

2014. <https://www.scienciaplena.org.br/sp/article/view/1772>.

SUDENE - Superintendência do Desenvolvimento no Nordeste. **Delimitação do semiárido Rio Grande do Norte**, 2017. Accessed February 2019. <http://sudene.gov.br/images/arquivos/semi-arido/arquivos/riograndedonortedelimitacaoosemiarido-dezembro2017.jpeg>

TABARELLI, M.; et al. (editores). PELD CNPQ-Dez anos do Programa de Pesquisas Ecológicas de Longa Duração - **Achados, Lições e Perspectivas**. Recife, Brasil: Editora Universitária da UFPE, 2013.

UHMANN, R. I. M.; ZANON, L. B. Diversificação de Estratégias de Ensino de Ciências na Reconstrução Dialógica da Ação/Reflexão Docente com Foco na Educação Ambiental. **Ensaio Pesquisa em Educação em Ciências**, 15 (3): 163-179, 2013. <https://www.scielo.br/pdf/epec/v15n3/1983-2117-epec-15-03-00163.pdf>.

VANZOLINI, P. E.; RAMOS-COSTA, A. M. M.; VITT, L. J. **Répteis das Caatingas**. Academia Brasileira de Ciências. Rio de Janeiro. 1 ed. 161p. 1980.

VELLOSO, A. L.; SAMPAIO, E. V. S. B.; PAREYN, F. G. C. **Ecorregiões, Propostas para o Bioma Caatinga**. Recife, Brasil: Associação Plantas do Nordeste, Instituto de Conservação Ambiental do Brasil, 2002.

WALDEZ, F.; VOGT, R. C. Aspectos Ecológicos e Epidemiológicos de Acidentes Ofídicos em Comunidades Ribeirinhas do Baixo Rio Purus, Amazonas, Brasil. **Acta Amazonica**, v. 39, n. 3, p. 681-692, 2009. doi.org/10.1590/S0044-59672009000300025.

Mikaelle Kaline Bezerra da Costa

✉ mikaellecb@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7946-4198>

Submetido em: 23/07/20120

Aceito em: 24/02/2021

2021;24e:01481

Magnólia Fernandes Florêncio Araújo

✉ magffaraujo@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8811-7921>

Rita Campos*

✉ ritacampos@ces.uc.pt

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4184-3269>

*corresponding author

Eliza Maria Xavier Freire

✉ elizajuju1000@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9486-6347>

Como citar: DA COSTA, M. K. B.; ARAÚJO, M. F. F.; CAMPOS, R.; FREIRE, E. M. X. Desmitificando o ofidismo: unindo a escola e a sociedade para desenvolver recursos educativos. **Ambiente & Sociedade**. São Paulo, v. 24, p. 1-22, 2021.

Desmitificando el ofidismo: uniendo la escuela y la sociedad para desarrollar recursos educativos

Mikaelle Kaline Bezerra da Costa
Magnólia Fernandes Florêncio Araújo
Rita Campos
Eliza Maria Xavier Freire

São Paulo. Vol. 24, 2021

Artículo original

Resumen: Las escuelas son inseparables de las comunidades, y el aprendizaje debe permitir a los estudiantes y a la comunidad pensar y actuar sobre los problemas que les afectan. En la Caatinga semiárida brasileña, los accidentes por mordedura de serpiente son un problema de salud pública. Las creencias negativas y el bajo conocimiento sobre las serpientes generan actitudes negativas, lo que lleva a altas frecuencias de accidentes y problemas de conservación de las especies implicadas. Así, nos preguntamos si el desarrollo de contenidos de educación científica y ambiental utilizando estrategias didácticas que valoran el conocimiento previo de las comunidades locales y la información relacionada con el contexto podría ayudar a superar creencias y reducir los accidentes. La evaluación de este contenido mostró cambios positivos en la percepción de las serpientes y en la adquisición de nuevos conocimientos sobre estos animales y acciones de prevención y post accidente, indicando que la estrategia adoptada fortaleció el aprendizaje científico, contribuyendo a la salud pública y la conservación de serpientes.

Palabras-clave: Accidente de mordedura de serpiente; percepción; recursos educativos; educación ambiental; aprendizaje basado en el con-

Como citar: DA COSTA, M. K. B.; ARAÚJO, M. F. F.; CAMPOS, R.; FREIRE, E. M. X. Desmitificando el ofidismo: uniendo la escuela y la sociedad para desarrollar recursos educativos. *Ambiente & Sociedade*. São Paulo, v. 24, p. 1-22, 2021.

DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422asoc20200148r1vu2021L2AO>

Demystifying ophidism: bridging school and society to develop educational resources

Mikaelle Kaline Bezerra da Costa
Magnólia Fernandes Florêncio Araújo
Rita Campos
Eliza Maria Xavier Freire

São Paulo. Vol. 24, 2021
Original Article

Abstract: Schools are inseparable from communities, and learning should empower students and the community to think and act on issues that affect them. In the semiarid Brazilian Caatinga, snake bites are a health issue. Negative beliefs and poor knowledge about snakes seed harmful attitudes, leading to high frequencies of snake bites and problems to conservation of these animals. Thus, we question whether the development of scientific and environmental education content using teaching strategies that valued the prior knowledge of local communities and context-related information could help to overcome beliefs and reduce accidents. The evaluation of this content showed positive changes in the perception of snakes and in the acquisition of new knowledge about these animals, and of prevention and post-bite actions, indicating that the adopted strategy supports science learning, contributing to both public health and conservation of snakes.

Keywords: Snake bites; perception; educational resources; environmental education; context-based learning.

How to cite: DA COSTA, M. K. B.; ARAÚJO, M. F. F.; CAMPOS, R. Demystifying ophidism: bridging school and society to develop educational resources. *Ambiente & Sociedade*. São Paulo, v. 24, p. 1-22, 2021.

DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/1809-4422asoc20200148r1vu2021L2AO>